台灣蔬菜採種

郁宗雄
農友種苗股份有限公司

現階段蔬菜採種的意義和範圍的榷商

採種即種子生產(Seed production)或種子繁殖(Seed propagation)，從字面上來看頗爲簡單，但從傳統的「種」(seed)字來看，其含義卻相當廣泛，包括：(一)由有性繁殖(Sexual pro-pagation)而來的種子；(二)由無性繁殖(Asexual propagation)或營養繁殖而來的「種」(種球、種薯、種塊、種根、宿根、分株、匍匐株等，日本種苗界統稱爲「種物」)，但並不意味著包括近年來急速發展的：1.用組織培養或細胞培養而由植物工廠生產出來的增殖体、瓶苗、缽苗或穴盤苗等；2.由組織培養方法培養分裂組織形成的胚樣体或不定胚，而後再製成的人工種子；3.屬於蕨類的孢子和食用菌類的菌種。故如欲把上述這些由不同繁殖方法而來的繁殖体，都包括在一個簡單而籠統的名稱之內，以適合現階段的情況，似可稱爲「種苗繁育」或「種苗生產」(日本學者則稱爲「種苗增殖」)，因爲繁殖体已不再單是種子和種物而已，而且還有苗子、孢子和菌種，不單是繁殖，而且還要培育。

本文所述的採種，則係指狹義的有性繁殖的種子生產，因爲用此方式繁殖的種子，具有耐乾、耐熱、耐寒、耐運、耐貯等優點，無時間上的迫切性，更不管光的有無，故仍爲目前最重要的繁殖方法。雖然如此，這裡所指的種子，是蔬菜園藝上傳統所稱的種子，不僅包括植物學上所指的種子，也包括植物學上所指的果實，例如菊科之萵苣、茼蒿、向日葵、牛蒡，藜科之菠菜、根菾菜、菾菜，繖形科之胡蘿蔔、芹菜、香芹菜，番杏科之番杏，蓼科之食用大黃，唇形科之紫蘇、羅勒等的所謂種子，在植物學上均爲果實，不過這些果實的外觀形態和功能，以及種植上的栽培管理方法，都與種子相同，所以當作種子處理並無不可。

台灣蔬菜採種事業的發展

台灣光復之初，蔬菜種子的產銷甚爲零星，也甚爲原始，種類雖不少，但品種很貧乏，除了少數種類或部分品種種子由福建，廣東及日本輸入之外，大多爲本地已馴化的固定品種，完全沒有一代交配品種，這些固定品種大多能在省內採種，供應省內栽培之用，外銷數量微不足道。在當時蔬菜採種是以農家副業形態經營，很少有專業採種，更沒有企業生產種子，談不上品質管制和種子信用，販賣的種子只用粗質的紙袋盛裝，藺草捆紮，紙袋上一無所有，沒有品牌，沒有種類和品種名稱，更沒有採種期、發芽率、容量(當時殆全用斗、升、合

、勺等容量而不用重量)等標示，品種及品質無法保証，這種現象延續將近20多年，其間只有少數幾個新種和新品種，在中國農村復興聯合委員會支援協助之下，引種試作成功之後推廣或育成之後推廣；引進的品種如洋蔥早玉、勝早玉、聖玉、金環，嫩莖萵苣，西瓜蜜寶，番茄馬那里、馬那露西、皮亞遜、羅馬，胡羅蔔Chantenay，馬鈴薯農林一號、克尼伯，榨菜，甘藍長岡交配一號，甜椒加州王，毛豆青早生、十石，蘆筍美麗華盛頓、加州500等，育成的品種如花椰菜鳳山極早生、鳳山早生、鳳山中生(以上爲固定品種)，西瓜富光、富寶，無子西瓜鳳山一號(以上爲一代交配品種)。其中有二件事值得一提的，一爲三倍体無子西瓜的研究育成及三倍体無子西瓜種子採種問題的解決，促進台灣成爲世界上第一個有無子西瓜鮮果輸出的大國，二爲當西瓜一代交配品種育成之後，其一代交配種子以商業化大規模採種時，是台灣作物中最先由固定品種時代進入一代交配品種時代的種類。

民國50年代初，民間的種子事業由萌芽而逐漸壯大，開始有系統科學化的育種及專業化的採種，台灣的蔬菜採種事業才脫離了農家副業經營形態及攤販販賣方式，邁入劃時代的企業化育種、採種、銷售一貫作業的体系，種子的品種由固定品種時代全面推展至一代交配品種時代，採種的地區由平地延伸至高冷地，使許多需要低温才能花芽分化發育、開花結子的蔬菜種類和品種，如青梗白菜、球莖甘藍、大頭菜、榨菜、美濃型蘿蔔等也能穩定採到種子，落實推廣栽培。種子的包裝上開始有種類及品種名、重量(交易單位由容量改爲重量)、產製者等，種子的販賣注意到責任和信譽以及售後服務，建立了種苗業者的新形象，開拓了國際市場的新天地，而其輸出的種子，主要爲附加價值高的一代交配種子，其後20多年來，台灣蔬菜採種事業發展突飛猛進，外銷數值成長相當令人滿意，一躍而爲世界上著名的一代交配種子輸出大國，番茄、甜椒一代交配種子輸出量世界第一，對於繁榮農村經濟亦有相當貢獻。

但近年來由於勞力缺乏，工資上漲，經營種子生產日益困難，採種事業正處於沖擊調適的轉型時期。

台灣蔬菜種子產銷類型

一、省內生產種子供應省內消費者

1.固定品種之種子：

除台灣光復前本地已有之品種種子外，台灣光復後才引進的種類和品種如大頭菜、嫩莖萵苣、榨菜、青梗白菜、油菜心、梨甜瓜、菜豆、鵲豆等，及選育的彰浦系統結球白菜、鳳山白菜、年花韭菜、毛豆、蚕豆等均可在省內採種供應無缺。

2.一代交配品種之種子：

均爲在台灣育成之F_1品種，如西瓜、甜瓜、胡瓜、苦瓜、絲瓜、越瓜、南瓜、冬瓜、番茄、甜椒、辣椒、青花菜、花椰菜、結球白菜、不結球白菜、蘿蔔、超甜玉米等，均可在省內由種苗商自營生產或委託生產種子，供應省內消費。

二、省內生產一代交配種子外銷者

1.國外種苗業者所有的品種，委託台灣種苗業者生產種子外銷：

雙方訂立契約，由外國種苗業者提供父母本原種，在台灣生產F_1種子後再輸出，以此方式所生產的種子輸出數值最大，其中尤以番茄及甜椒爲最多，其次爲洋香瓜、胡瓜、茄子等，但近年來因台灣勞力缺乏，新台幣有大幅升值，因此，此種必須靠大量便宜的勞力交配才能生產的委託種子成本太高，輸出數值已急速萎縮中。

2.台灣育成的品種採種外銷：

如西瓜、洋香瓜、胡瓜、番茄、甜椒、青花菜、超甜玉米、黃秋葵等，其生產方式也分種苗商自營及委託採種農家採種二種方式，此等種子利潤較高，尚能吸收勞力上漲的壓力，近年來出口數值尚在增加，其種子主要外銷東南亞，其次爲日、美等國。但近年來因勞力缺乏及老化，生產成本節節升高，經營上已形成困難，種子有供不應求的趨勢，故已逐漸向勞力充裕便宜的國家生產種子，然後把種子輸入國內加以精選、發芽試驗、純度檢定後再輸出。

採種上的問題及其改進方策

一、雄不稔性系統之維持及繁殖方面：

雌雄同花的番茄及甜椒等雄不稔性系統作爲母本生產F_1種子時，可以不必除雄即可進行雜交，能節省大量除雄勞力，但其雄不稔系統之遺傳爲細胞核遺傳，而雄可稔遺傳子Ms對雄不稔遺傳子ms爲顯性，雄不稔系之維持在實用上尚有許多問題，因雄不稔性因子，維持系統至F_1，僅有四分之一之比率爲雄性不稔個体，且在幼植物時期如無指示因子加以判別，則在開花前不能淘汰可稔株，即不能實用。

今後宜開發雄不稔系統利用組織培養法來維持及增殖，似爲可行的一途。

二、兩性花除雄劑之開發：

番茄、番椒等之正常母本，利用除雄劑除雄，也是值得開發的。

三、十字花科自花不親和性系統之原種繁殖：

利用蕾期人工授粉則成本太高，希望利用二氧化碳氣体或其他方法處理，能達到開花自花授粉的實用階段。

四、利用組織培養方法繁殖種苗以取代傳統的採種：

例如蘆筍雄性株的培養，以及三倍体西瓜苗的培養等的實用化，有待研究開發。

五、原種保存方面：

原種不但要保存，而且要保純，但有性繁殖次數愈多，雜交變異及退化的機會也愈多，故原種繁殖以一次繁殖多量供多年使用而減少繁殖次數爲原則。利用液態氮超低温貯藏原原種，可以延長種子壽命，得以長久保存，可以減少繁殖次數，確保原原種之純度。

六、種子純度鑑定方面：

傳統的種子純度鑑定方法，是把需要鑑定的種子播種到檢定圃，進行田間鑑定，然後在生育期依其形態和特性調查其異株發生比率，這方法當然相當正確，但也有它的缺點：1.從播種到能檢定其特性，需要漫長的時間，而且有的種類及品種需要等到適當時期才能播種鑑

定，尤其果菜類需要等到結果甚至成熟後才能鑑定，有時種子爲趕農時，有急不及待的情形發生。2.需要較大的土地及栽培管理勞力，像瓜類株距相當大，而且小區更宜有重複，以便統計其純度。3.有時植株個体因受環境的影響，使外形產生變異，也會因此而發生不正確或誤判的結果。

近年來因生化分析技術的開發，電泳分析檢定種子純度，既快且準，不受時間場地限制，只要有設備及訓練有素的人員即可，值得加速推行。利用電泳法既爲測定種子純度的利器，因此我們今後生產種子更要警覺提高純度。

七、種子精選方面：

甜椒等種子常因病害或微量要素的缺乏，發生變黑現象，用人工揀除非常費工，在國外早已用顏色分離機(Electronic color sorter)把雜色種子除去，但設備費用很大，我們希望政府機構能添置此種設備，爲種子生產者提供服務，或者盼機械業者能開發小型顏色分離機以達普遍應用。

八、提高發芽率及發芽勢方面：

爲了配合今後穴盤育苗自動化機器播種的快速發展及普及，今後應以提高種子發芽率至100%爲目標，且發芽勢強，發芽整齊快速，以便配合自動化播種；團子法(coating method)不但便於機械播種，且團子內還可混合肥料，葯劑及促進種子發芽之植物荷爾蒙等，更可加顏色以便識別種子。團子法在美國已盛行，我們應加強研究開發。

九、因育苗技術之進步，種子用量將減少，銷售量也將減少，將來之趨勢，將以高活力或生物活力(bio vigor)的種子以粒爲計量販賣單位，例如農友種苗公司的有些洋香瓜品種種子，即自民國78年起改以粒爲計量單位。

十、對於各種蔬菜種子是否帶有病毒或病原，應加強研究防範處理。

十一、以生物科技方法，開發人工種子，以及在雜交育種對尚未固定的個體，即利用組織培養方法來繁殖而達到提早推廣階段，都值得研究。

附表一、台灣光復之初及現在蔬菜品種變遷及種子來源概況

種　　類	光　復　之　初	現　　在	主要種子來源
蘿　蔔	本地固定品種	固定及F_1品種	省產爲主
胡蘿蔔	日本固定品種	日、美固定品種	輸入
牛　蒡	日本固定品種	日本固定品種	輸入
大頭菜	無	大陸引進及馴化	省高冷地產
黑皮波羅門參	無	國外引進	輸入
蘆　筍	無	美國F_1品種及台灣品種	輸入爲主
球莖甘藍	日本固定品種	日本F_1品種爲多	輸入
榨　菜	無	大陸引進及馴化	省產
嫩莖萵苣	無	美國引進固定品種	省產及輸入
甘　藍	本地及日本固定品種	日本F_1品種	輸入
結球白菜	本地及日本固定品種	台灣育成及日本F_1品種	省產及輸入
不結球白菜	本地及日本固定品種	增加大陸固定品種及台灣育成F_1品種	省產爲主
芥　藍	本地固定品種	增加引入固定品種	省產
芥　菜	本地固定品種	增加引入固定品種	省產
菠　菜	本地固定品種	增加固定品種、F_1及F_2品種	固定品種省產，F_1、F_2品種輸入
西洋芹菜	無	美國引進固定品種	輸入
萵　苣	本地不結球固定品種	增加美國引入結球品種	輸入爲主
洋　蔥	無	美國引進固定及F_1品種	輸入爲主
大　蔥	固定品種	固定品種及日本F_1品種	固定品種省產，F_1品種輸入
韭　菜	固定品種	增加選育固定品種	省產
細香蔥	無	日本引入固定品種	輸入
花椰菜	固定品種	增加育成F_1品種	省產爲主
青花菜	無	育成F_1品種	省產爲主

西　瓜	固定品種	殆全爲F_1品種	省產爲主
甜　瓜	固定品種	增加F_1品種	省產
洋香瓜	無	F_1品種	省產爲主
胡　瓜	固定品種	大多爲F_1品種	省產
苦　瓜	固定品種	優良品種全爲F_1品種	省產
越　瓜	固定品種	增加F_1品種	省產
冬　瓜	固定品種	增加F_1品種	省產
南　瓜	固定品種	增加F_1品種	省產
絲　瓜	固定品種	增加F_1品種	省產
番　茄	固定品種	大多F_1品種	省產爲主
甜　椒	固定品種	大多F_1品種	省產
辣　椒	固定品種	大多F_1品種	省產
茄　子	固定品種	增加F_1品種	省產爲主
毛　豆	無	日本引入固定品種選純	省產
豌　豆	固定品種	增加固定品種	省產及輸入
菜　豆	固定品種	增加固定品種	省產爲主
蚕　豆	無	固定品種	省產
黃秋葵	無	全爲F_1品種	省產
超甜玉米	無	全爲F_1品種	輸入及省產

參考資料：台灣蔬菜因無法採種或採種不合經濟原則而由國外輸入種子的種類和品種(除輸入品種爲F_1品種自不適於採種外)。

一、因日長關係者：

1.胡蘿蔔：

在台灣平地4～5月當長日開始抽苔開花結子時，因溫度太高，雨水太多，根部易腐死而不適採種。在1200公尺以上高冷地雖可採種，但單位面積內採種量及安定性不高，不如由國外輸入種子來得合算。

2.菠菜：

引入之長日期晚抽苔的長日性品種，在台灣日長還不夠長，國外品種仍不能抽苔開花，或雖能在長日期開花，但已進入高溫多雨期，植株易枯死。

3.結球萵苣：

在長日溫暖時抽苔開花之際，因溫度急速上昇而易發病枯死，且抽苔開花量也不多，採種不經濟。

二、因溫度關係者：

1.甘藍：

除本地品種外，平地缺乏低溫感應而不能花芽分化、抽苔、開花。

2.結球白菜：

(1)國外輸入品種在平地缺乏低溫不能抽苔開花。

(2)春季抽苔開花結實期氣溫急速昇高，不利採種。

3.球莖甘藍：

平地缺少低溫不抽苔。

4.洋蔥：

缺乏足夠低溫時期及低溫程度，不抽苔開花，高冷地開花期濕度過高，雨水太多，花粉不稔，採種不安定不經濟。

5.大蔥：

同洋蔥。

6.西洋芹菜：

在台灣平地缺乏低溫不抽苔。

7.香芹菜：

平地缺乏低溫不抽苔。

8.根萘菜：

平地缺乏低溫不抽苔。

1-①

1-② | 1-③

圖1.西瓜育苗容器三階段

1-1三十多年前鳳山熱帶園藝試驗分所開發使用PE塑膠袋育苗，在這以前西瓜只能用直播

1-2二十多年前農友種苗公司開發用軟質塑膠缽育苗

1-3近年來農友種苗公司又開發用穴盤配合特殊研製之「滿地王」介質育苗，爲育苗上的一大革新

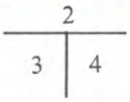

圖2.二十年以前西瓜採種圃仍習用傳統牛犁培土大作畦

圖3.十多年以前西瓜採種圃畦面仍沿用傳統的敷草覆蓋

圖4.十多年前由農友種苗公司研究開發，在採種圃畦面敷蓋銀黑色PE塑膠布，因此種子生產大爲穩定，
圖爲瓜類小畦畦面用大型機械敷蓋銀黑色PE塑膠布情形

5
6 | 7

圖5.西瓜採種圃畦面敷蓋銀黑色PE塑膠布後生育良好情形

圖6.甜瓜採種圃畦面敷蓋銀黑色PE塑膠布後生育良好情形

圖7.西瓜等F_1採種圃因需大量勞力人工控制授粉，成本節節升高，擴大經營已漸感力不從心，2～3年前採種事業開始移向海外地區求發展

8-1
8-2

圖8.番茄等生產F_1種子，母本必須去雄及人工授粉，爲單位面積內勞力最密集的採種事業之一，因此近年來台灣生產F_1種子數值已急速減少，種子生產重心已移向海外勞力充沛，工資低廉的國家

8-1番茄去雄　8-2番茄授粉

9	10
11	12

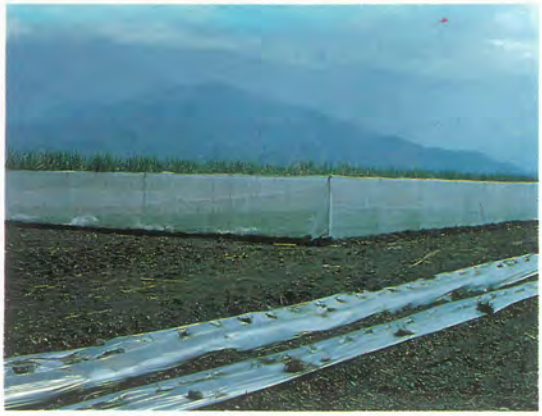

圖9.青花菜利用自交不稔性生產F_1種子採種圃情形

圖10屢經改進的採原原種之小型白鐵管架尼龍紗網活動網室

圖11採原種之大型活動網室

圖12十多年以前，瓜類人工控制授粉時間雌花開花前一天套紅色腊紙袋，第二天開花授粉後換套白色腊紙袋以示區別

13	14
15	16

圖13十年前開始瓜類人工控制授粉時，雌花開花前一天套袋已改用紅色塑膠套，因此節省大量材料及勞力

圖14近年絲瓜採種果實用無底塑膠袋，以防瓜蠅爲害

圖15利用十字花科自花不稔性系統作母本生產F_1種子時，其原原種及原種繁殖必須用大量人工行蕾期授粉，生產成本很高 ，有待改進

圖16胡蘿蔔在台灣平地4～5月間抽苔開花時，即進入雨季高温多雨季節，根部甚易腐死

17	18
19	20

圖17球莖甘藍在平地因缺少低温而不抽苔，繼續營養生長，其在高冷地則可正常抽苔開花結子

圖18早期西瓜採種使用鳳山熱帶園藝試驗分所發明的採種機操作情形

圖19番茄、茄子、胡瓜、甜瓜等利用洗種機採種，對台灣採種農家來說很經濟實用

圖20槤枷爲光復初期農家小規模採種時普遍使用的種子脱粒用農具

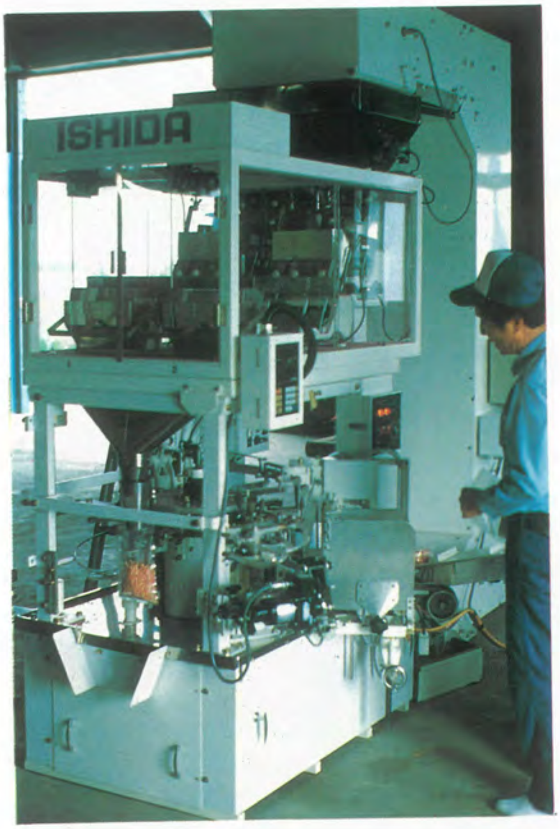

圖21種子秤重、裝袋、封袋一貫作業自動包裝機

圖22農友種苗公司首先在洋香瓜推行以粒爲包裝計數單位的全自動包裝機

圖23已檢驗合格的外銷種子包裝

圖24外銷種子用墊板作業裝運外銷

21	22
23	24